

## Manitou MLT 840-137 PS, una telescópica para especialistas en carga

El pasado 10 de octubre nos encontramos en Aldeanueva de Figueroa (Salamanca) con Ángel y Carlos Sierra, padre e hijo, responsables de la empresa Alfacentrans Transportes Sierra, en la que la Manitou MLT 840-137 PS es el cuarto modelo de la casa francesa que se utiliza. El objetivo era ensayar la cargadora telescópica en su entorno de trabajo habitual.

Miguel Garrido, Belén Diezma, Adolfo Moya, Constantino Valero, Jacinto Gil.

Grupo LPF\_TAGRALIA. Universidad Politécnica Madrid.

La MLT 840 es una cargadora telescópica diseñada y desarrollada para las explotaciones agrícolas lanzada en el año 2012 con dos versiones, una equipada con un motor de 115 CV y una bomba de caudal variable de 150 l/min, y la MLT 840-137 PS, con un motor de 137 CV y una bomba de caudal variable de 180 l/min.

Las MLT 840 incorporan motores John Deere 4 cilindros de 4,5 l, cumpliendo las normativas de emisiones Fase IIIB/Tier 4 interim, equipados con válvula EGR (para recirculación de los gases de escape) asociada a un filtro de partículas. Este modelo dispone también de un nuevo diseño del sistema de refrigeración, en el que se incorpora una rejilla que protege toda la superficie del radiador para facilitar su limpieza, y un ventilador más grande que puede ser configurado para revertir automáticamente su sentido de giro durante 15 segundos cada 3 minutos.



Foto del grupo en las instalaciones de Alfacentrans.



El trabajo de carga consistió en trasladar desde la pila de pacas un total de 63 macropacas, realizando doce ciclos con una carga de cuatro pacas y cinco ciclos transportando tres pacas.

En cuanto a la transmisión, la nueva caja de cambios M-Shift con cinco marchas, permite dos modos de funcionamiento: automático y manual. En el modo automático el operador fija la marcha más larga a la que se quiere trabajar, y el equipo selecciona marchas inferiores si las condiciones de trabajo así lo requieren.

También pueden establecerse dos modos de trabajo: el modo transporte, en el que los cinco engranajes están disponibles y en el que el bloqueo en toma directa del convertidor de par permite llevar la transmisión directa a partir de 23 km/h en cuarta y 38 km/h en quinta; y el modo de manejo de cargas en el que están disponibles las marchas de primera a cuarta.

La norma de seguridad EN 15000, que trata de impedir que una carretilla telescópica bascule hacia adelante a causa de la carga que transporta, cuando el brazo está parcial o totalmente desplegado y en un descenso o una salida de telescopio, se centra en mejorar la estabilidad longitudinal de las carretillas en operaciones de colocación de carga en parada. En cumplimiento de esta norma, las telescópicas de Manitou incorporan un modo de funcionamiento estándar para la colocación de cargas con carretillas paradas. Se trata de un sistema de descenso regulado y progresivo del brazo, cuya velocidad se adapta a la carga manipulada. Por una parte, se indica al operador cuándo se alcanza el límite de despliegue y descenso del brazo con relación a la carga, y por otra, corta los movimientos agravantes de la falta de estabilidad de la máquina para evitar un eventual vuelco, permitiendo únicamente los no agravantes, es decir, la elevación y/o la recogida de la pluma.

## CUADRO I. Especificaciones técnicas Manitou MLT 840-137 PS

<b>Capacidad de elevación</b> 500 mm desde el talón de las horquillas	4.000 kg
Fuerza de arranque	5.222 daN
<b>Altura de elevación</b>	7,55 m
<b>Tiempo: sin carga/con carga</b>	
Subida	6,60 / 8,40 s
Descenso	4,80 / 4,90 s
Salida telescópico	6,30 / 6,30 s
Entrada telescópico	5,20 / 5,20 s
Volteo	3,00 s
Descarga sin carga	2,40 s
<b>Neumáticos</b>	460/70 R24
<b>Horquillas</b>	
Longitud x anchura x grosor	1.200 mm x 125 mm x 50 mm
Rotación del tablero	148°
<b>Frenado</b>	Freno hidráulico multidisco en baño de aceite en los puentes posterior y anterior
<b>Motor John Deere Fase IIIB</b>	
Cilindrada	4 cilindros / 4.500 cm <sup>3</sup>
Potencia a 2.000 r/min (ISO/TR 14396)	137 CV / 102 kW
Par máximo a 1.500 r/min (ISO/TR 14396)	515 Nm
Inyección	Directa
Refrigeración	Por agua
<b>Transmisión</b>	Convertidor de par
Caja	Powershift M-Shift con Lock-up
Número de relaciones (delantera/trasera)	5 / 3
Velocidad de desplazamiento máxima	40 km/h (según normativa)
<b>Hidráulica</b>	
Bomba de pistones	180 l/min - 290 bar
	Cilindrada variable regulada electrónicamente
<b>Depósitos</b>	
Aceite hidráulico	175 l
Carburante	143 l
<b>Peso sin carga</b> (con horquillas)	8.401 kg
<b>Anchura total</b>	2,39 m
<b>Altura total</b>	2,40 m
<b>Longitud total</b>	5,37 m
<b>Radio de giro (exterior ruedas)</b>	3,98 m
<b>Altura libre sobre suelo</b>	0,41 m
<b>Esfuerzo de tracción con carga</b>	9.400 daN
<b>Vibración en el conjunto manos/brazos</b>	< 2,5 m/s <sup>2</sup>



El recorrido acumulado de transportes de pacas fue de 753,7 metros y el peso del conjunto de pacas cargadas en el camión fue de 18.800 kg, con una capacidad de trabajo de la máquina de 65 t/h.

**Figura 1**

**Trayectorias y velocidades obtenidas por GPS para algunos de los ciclos de carga en la nave y descarga en el camión de grandes pacas prismáticas.**



El circuito hidráulico incorpora el sistema load sensing ultra en la bomba de cilindrada variable y dos reguladores de caudal, que controla en los dos sentidos la velocidad del accesorio.

En el **cuadro I** se detallan las especificaciones técnicas de la Manitou MLT 840-137 PS.

## Trabajo en campo

Durante el día de trabajo se procedió a evaluar la cargadora telescópica en algunas de las tareas más habituales en la explotación. En el transcurso de las mismas, se registraron trayectorias, altitudes y velocidades mediante un equipo GPS externo instalado en el vehículo, como es habitual en todos nuestros ensayos de campo.

### Carga de pacas

En primer lugar, en las instalaciones de la empresa se cargó un camión plataforma con grandes pacas prismáticas. Este trabajo se realizó con la transmisión en modo automático, que es el modo de operación habitual del usuario de la máquina. La carga consistió en trasladar desde la pila de pacas un total de 63 macropacas prismáticas (de 90 x 80 x 250

cm y 300 kg aproximadamente); para ello se manejó un implemento de horquilla de Manitou, realizando doce ciclos con una carga de cuatro pacas y cinco ciclos transportando tres pacas, con un recorrido acumulado de 753,7 m. El peso del conjunto de pacas cargadas en el camión fue de 18.800 kg.

La **figura 1** muestra algunas de las trayectorias realizadas por la máquina para la carga del camión de pacas prismáticas.

En la **figura 2** se presentan los tiempos de ciclo, considerando un ciclo de trabajo como el tiempo que transcurre entre que la cargadora inicia la carga de la paca, se desplaza hasta el camión, descarga la paca en el camión y regresa al punto de partida para cargar la siguiente tanda de pacas; en esta tarea se ha tenido un tiempo medio de ciclo de 54 s y se ha computado un tiempo total de carga de 17 minutos, incluyendo los tiempos accesorios de colocación del camión para facilitar las cargas sucesivas. Los

ciclos con tiempos superiores a los 60 segundos corresponden a maniobras de empuje y recolocación de las pacas una vez que ya se han depositado en la plataforma del camión. La capacidad de trabajo de la máquina en esta operación resultó ser, por tanto, de 65 t/h.

### Carga de pipas de girasol

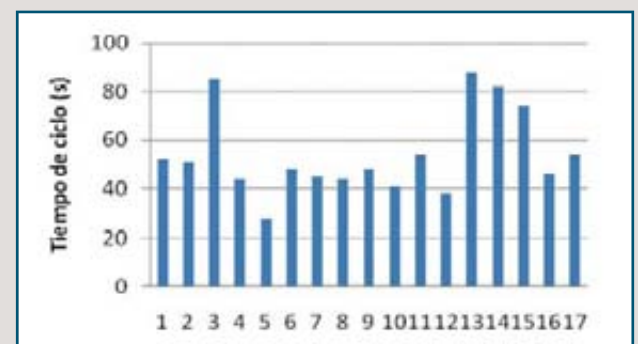
Posteriormente se procedió al cambio de accesorio, acoplando una cuchara para cereales (con una capacidad nominal de 2.500 l) con la que se trabajó en la labor de carga de pipa de girasol. El tiempo de desenganche de la horquilla fue inferior a 1 minuto, y el tiempo de enganche de la cuchara de menos de 25 segundos.

La cargadora telescópica se trasladó a la era del municipio donde se repitió dos veces la carga completa de un camión de 13.560 kg de tara, la primera con la transmisión en modo manual, seleccionando entre la segunda y la tercera marcha, y la segunda en modo automático, fijando la tercera marcha como la marcha más larga de trabajo. Los pesos finales de pipa cargada fueron 21.240 kg y 21.580 kg, respectivamente. En cada carga, el trabajo se completó con 20 paladas (con un peso medio de pipa de aproximadamente 1.070 kg) y un recorrido total de 688,4 m en el modo manual y 712,1 m en el modo automático.

La **figura 3** muestra las trayectorias y velocidades de la máquina, obtenidas por GPS durante la operación de carga de pipas desde el montón al camión. Se representa también un esquema de las trayectorias seguidas en cada uno de los ciclos de carga. La **figura 4**

**Figura 2**

**Tiempos de ciclo (carga paca-desplazamiento-descarga paca en camión-desplazamiento) en la labor de movimiento de grandes pacas prismáticas.**





presenta los tiempos de ciclo de carga de la pipa de girasol (en modo automático de gestión de la transmisión), se observan ciclos con duraciones superiores al tiempo medio (45 s), que corresponden a las descargas realizadas para rellenar los huecos superiores del volumen del camión, más cuidadosas y que requieren algunas maniobras del cazo para extender el material una vez descargado.

El tiempo total de carga resultó muy similar para ambos modos de gestión de la transmisión, en 14 minutos y 32 segundos, en modo manual, y en 15 minutos y 30 segundos en modo automático, lo cual resulta en capacidades de trabajo de 87,9 t/h y de 83,5 t/h. Aunque no se pueda concluir que haya diferencias significativas entre ambos modos de trabajo, sí que es esperable que la máquina pueda alcanzar mayores capacidades de trabajo, dado que las pipas se tenían que cargar y descargar en varias ocasiones por exigencias de este ensayo y el operario extremó el cuidado para no derramarlas fuera del camión.

### Funcionamiento del sistema hidráulico

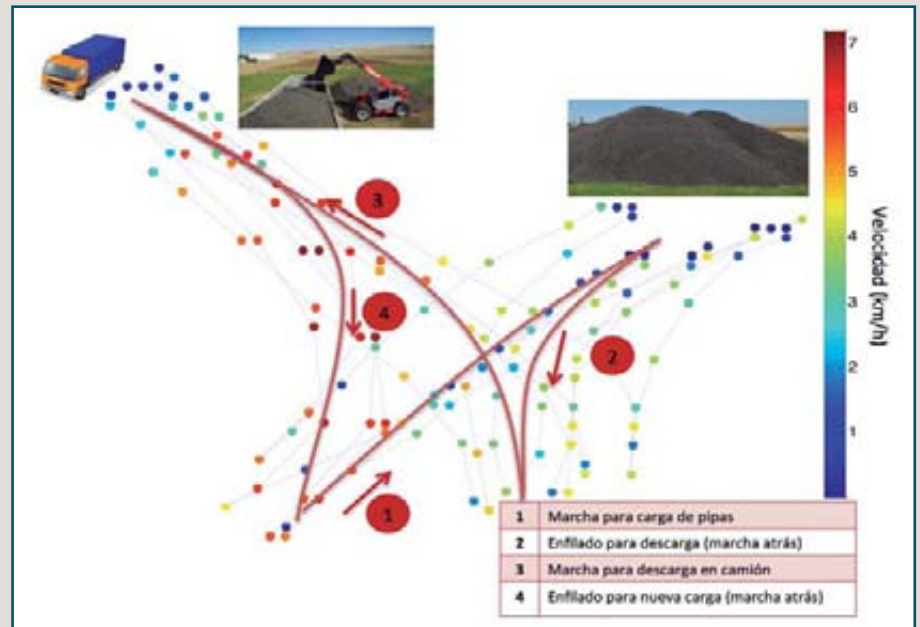
Uno de los aspectos fundamentales en un ensayo de una cargadora telescópica es la supervisión del funcionamiento del sistema hidráulico, ya que buena parte de la potencia desarrollada es empleada en la actuación de los distintos cilindros hidráulicos que producen el movimiento del brazo telescópico y el implemento montado para las operaciones de carga.



Cluster de mando de la caja de cambios M-Shift.

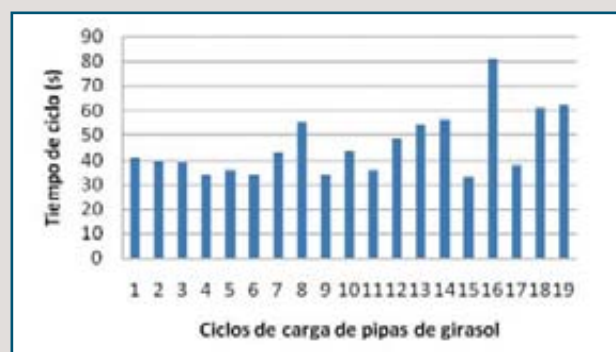
### Figura 3

Trayectorias y velocidades obtenidas por GPS para algunos de los ciclos de carga en el montón y descarga en el camión de pipas.



### Figura 4

Tiempos de ciclo (carga de pipa en el montón-desplazamiento-descarga pipa en camión-desplazamiento) en la labor de carga de pipa de girasol.



### Figura 5

Imagen térmica de la cargadora telescópica durante la operación de carga de pipas en el remolque previa al transporte. La posición del depósito de aceite hidráulico en la parte inferior es claramente visible por presentar una temperatura superior al resto de elementos a su alrededor.



El trabajo hidráulico realizado por los distintos elementos de la cargadora genera calor, con lo que se produce el calentamiento del aceite. Este calentamiento es apreciable en la figura 5, adquirida con una cámara térmica y en la que destaca la superficie del depósito de



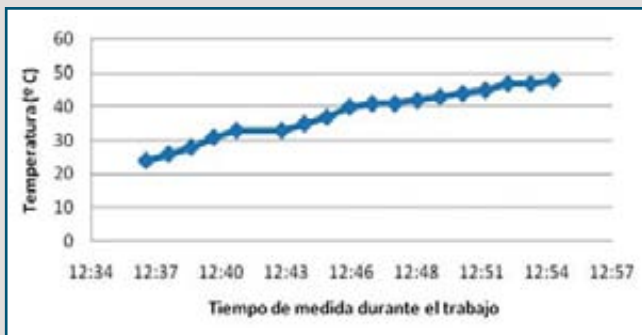
Motor JD 4045 PWX con filtro de partículas.



Se trabajó en la labor de carga de pipas de girasol trasladando de la era al camión en dos operaciones un total de 21.240 kg y 21.580 kg con capacidades de trabajo de 87,9 t/h y 83,5 t/h, respectivamente, según el modo de gestión de la transmisión: manual o automática.

## Figura 6

**Monitorización de la temperatura del circuito hidráulico durante el trabajo de carga de pacas en la plataforma de un camión.**



aceite durante una operación de carga por su temperatura superior a los objetos circundantes.

24°C antes de comenzar la carga (sin haber realizado ningún trabajo previo con la máquina) hasta los 48°C al finalizar la operación de

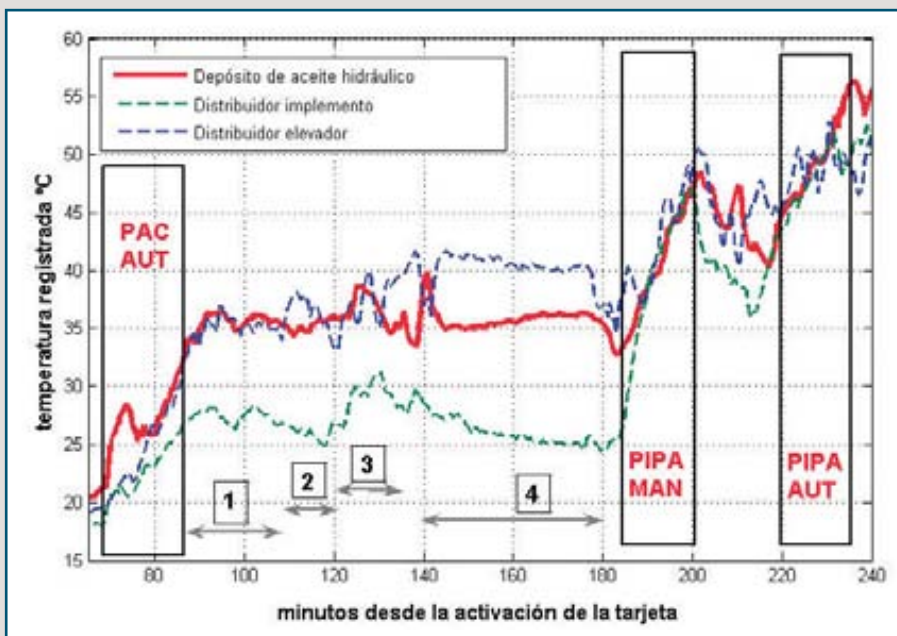
El programa de diagnóstico de la marca permite, entre otras cosas, la lectura puntual de la temperatura del aceite hidráulico. Ésta se registró en diversos momentos durante la labor de carga de un camión con las 63 pacas, y los resultados se muestran en la **figura 6**, donde puede apreciarse un aumento de la temperatura del aceite hidráulico desde los

carga de los fardos. Gracias al mismo software de diagnóstico de Manitou se monitorizó la inclinación máxima de flecha (ángulo máximo del brazo telescópico) durante el trabajo con las pacas, verificándose que en ningún caso se superó un ángulo de 40° respecto a la horizontal, no llegándose al límite del 65° que posee la máquina, debido a la altura de las pacas en la nave (hasta 8 niveles, correspondiente a 6,5 m).

La medición de la temperatura en la superficie externa de diversos elementos hidráulicos no ofrece la temperatura real del fluido en el interior, pero sí permite determinar su variación a lo largo del tiempo, lo que, como ahora veremos, nos puede aportar información relevante acerca del funcionamiento de la máquina. La supervisión de las temperaturas de las superficies de algunos elementos fue también llevada a cabo mediante la fijación de registradores de temperatura tarjetas RFID Turbotag. La **figura 7** muestra la evolución de las temperaturas superficiales del depósito de aceite hidráulico (rojo), del distribuidor de accionamiento del implemento (verde) y del distribuidor del elevador (azul). También se han marcado mediante recuadros negros los periodos empleados para la carga del camión con 18.800 kg en 63 pacas de paja de cereal, que se llevó a cabo con la transmisión en modo automático (PAC AUT), así como las dos cargas de un camión con 21.240 kg de pipa en manual (PIPA MAN) y con 21.580 kg de pipa en automático (PIPA AUT). Asimismo, muestra distintos periodos marcados mediante dobles flechas grises: el primero corresponde a la prueba del sistema de seguridad de la cargadora que ralentiza la extensión o descenso del brazo telescópico cuando la carga provoca una reducción excesiva del peso sobre el eje trasero; el segundo a la prueba de manejo de pacas que pudo realizar un miembro del equipo; el tercero es el periodo en que se realizó el cambio de implemen-

## Figura 7

**Temperaturas externas registradas en diversos elementos del sistema hidráulico.**





to, retirando el cargador de pacas y acoplando la cuchara para la carga de pipa; y el cuarto abarca el traslado de la máquina desde el almacén de pacas hasta la era donde se llevó a cabo la carga de las pipas.

La circulación del aceite por los distintos cilindros hidráulicos y su retorno producen un calentamiento del aceite y éste se transmite hasta el depósito y los restantes elementos. El calor generado es proporcional a las pérdidas de presión y el caudal que discurre hacia los distintos cilindros. El sistema load sensing hace que el caudal enviado a cada cilindro sea proporcional al desplazamiento de la palanca y, en este caso, el cilindro hidráulico responsable de la salida y entrada del brazo telescópico es el que mayor caudal puede recibir, junto con el del elevador, responsable de la subida y bajada del brazo; menos potencia requiere el cilindro responsable de bascular el implemento, el de compensación y por último los posibles cilindros que incorpore el propio implemento (**cuadro II**). Durante la operación de carga de las pacas la mayor parte del trabajo fue realizada por los cilindros de extensión del brazo y por el cilindro elevador, lo que provoca el aumento de temperatura en estos elementos y con ellos la del aceite del depósito, mientras que la actuación del cilindro que permite el cabeceo del implemento es muy reducida por lo que el distribuidor del implemento experimenta un aumento de temperatura menos acentuado. Durante las operaciones de carga de la pipa la cuchara bascula con frecuencia por lo que la temperatura registrada en el distribuidor del implemento reproduce más fielmente la evolución de la temperatura del aceite hidráulico en el depósito. Los picos observados en la temperatura registrada en el distribuidor del elevador respecto a la temperatura del depósito indican un mayor trabajo del elevador durante esta tarea.

## Transporte y rodadura

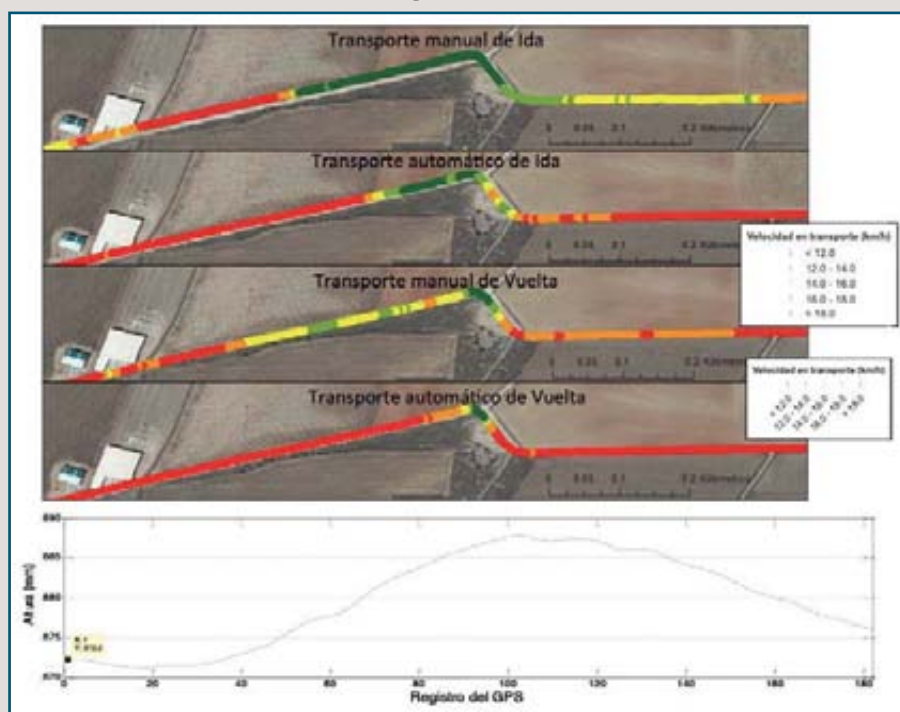
Finalmente, se procedió a realizar un transporte en un camino rural en el que la cargadora telescópica arrastró un remolque cargado con pipa de girasol con un peso total de 9.205 kg. De nuevo el recorrido se repitió dos veces, con gestión manual de la caja de cambios en primer lugar y con gestión automática del cambio posteriormente, completando en ambas un trayecto de 5.780 m y encontrando variaciones de pendiente apreciables durante el trayecto (**figura 8**).

### CUADRO II. Características de los principales cilindros hidráulicos de la máquina.

	Diámetro (mm)	Diámetro vástago (mm)	Desplazamiento (mm)	Área empuje extensión (cm <sup>2</sup> )	Área empuje retracción (cm <sup>2</sup> )	Volumen máximo desplazado (l)
Cilindro de elevación	150	80	782	176,7	99,7	13,8
Cilindro de telescópico	75	55	2975	44,2	51,2	13,1
Cilindro de inclinación	140	70	385	153,9	101,5	5,9
Cilindro de compensación	110	55	320	95,0	86,2	3,0

### Figura 8

Trayectorias y velocidades de las pruebas de transporte realizadas, así como perfil del terreno en el cual se realizaron las pruebas.



Al no establecer previamente una velocidad de consigna, la velocidad media de las pruebas de transporte resultó significativamente diferente, siendo de 15 km/h para la prime-

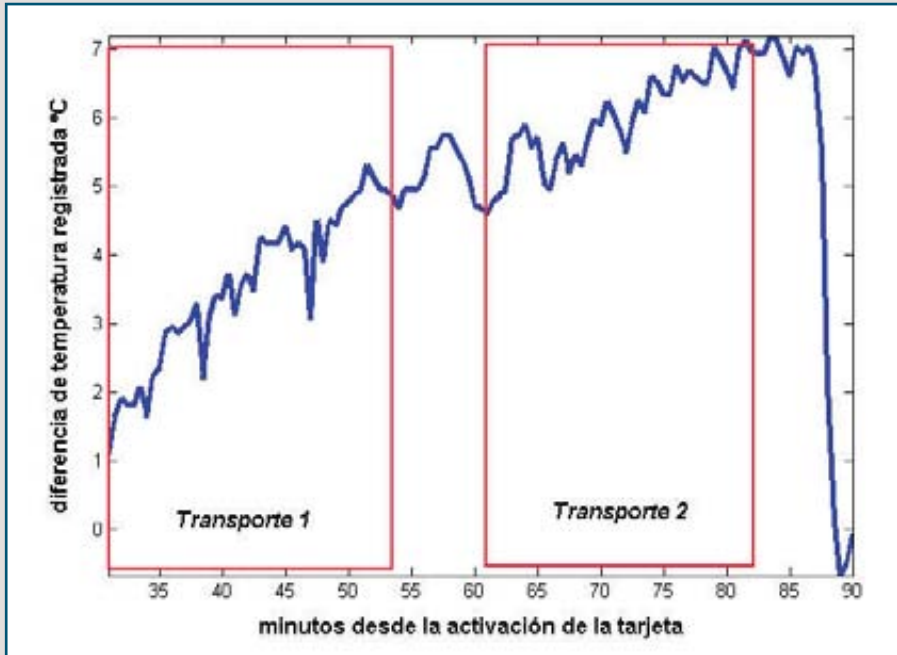
ra prueba y de 18,9 km/h para la segunda. La representación gráfica de las velocidades y trayectorias de ida y vuelta durante las pruebas de transporte se muestra en la **figura 8**.



El funcionamiento de la palanca multifunción tipo joystick permite realizar con una mano de forma intuitiva todos los movimientos del brazo necesarios para la carga y descarga con un alto nivel de control.

**Figura 9**

**Evolución de la diferencia de temperatura entre las reducciones finales del eje trasero y las del eje delantero.**



Tal y como hemos podido comprobar en otras ocasiones, las reducciones finales son elementos que experimentan un calentamiento proporcional al esfuerzo de rodadura, de forma que el peso sobre el eje y su velocidad de giro genera un calentamiento de las reducciones finales. La fuerza de tiro en el enganche posterior provoca una transferencia

de pesos al eje trasero que se traduce en un mayor esfuerzo de rodadura y por lo tanto en un mayor calentamiento de las reducciones finales de las ruedas del eje trasero. Este mayor calentamiento de las reducciones finales correspondientes al eje trasero durante la prueba de transporte puede ser constatado en la **figura 9**, elaborada a partir de los registros de



Vista completa del cuadro de mandos y detalle del indicador de pérdida de carga en el eje trasero, con alerta de seguridad activa en la foto inferior.

temperaturas obtenidos por tarjetas Turbotag situadas en el exterior de las cuatro reducciones finales. El resultado ofrecido en la figura corresponde a la diferencia entre las temperaturas medias de las RF de cada uno de los ejes, de forma que es posible eliminar el efecto debido a la insolación cuando ésta incide por uno de los laterales. La **figura 9** muestra la evolución de esta diferencia, de forma que, partiendo de 1°C, la diferencia de temperatura a favor del eje trasero va aumentando a lo largo de ambas pruebas de transporte, llegando a alcanzar los 7°C.

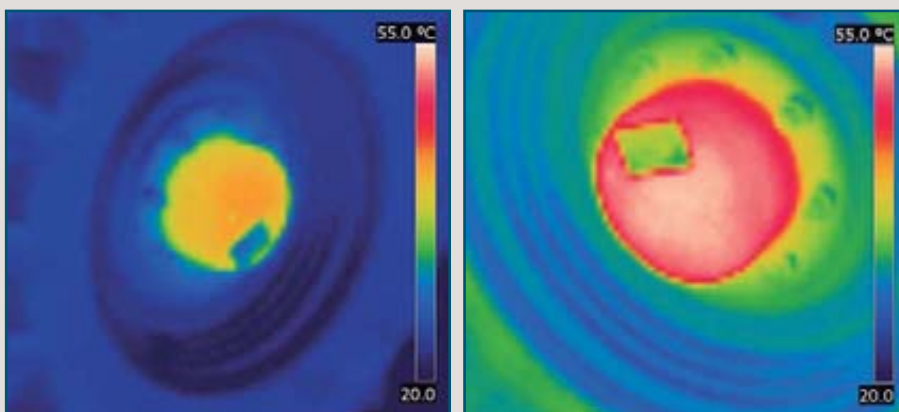
Un hecho sorprendente es la rapidez con la que, una vez finalizan las pruebas de transporte y cesa el movimiento de la máquina, la diferencia de temperaturas entre las reducciones finales de los ejes delantero y trasero se hacen nulas. La diferencia de temperaturas entre las reducciones finales de los ejes delantero y trasero puede corroborarse mediante el uso de la imagen térmica, según se puede apreciar en la **figura 10** en la que se representan las temperaturas superficiales de las reducciones finales delantera y trasera para el lado izquierdo de la máquina. Las imágenes fueron obtenidas inmediatamente después de la prueba de transporte y reflejan una temperatura superficial máxima de 42,6°C para

**Figura 10**

**Imágenes térmicas obtenidas inmediatamente después de la segunda prueba de transporte. Ambas imágenes se muestran en la misma escala de color.**

**Izda.** Imagen térmica de la reducción final de la rueda delantera izquierda.

**Dcha.** Imagen térmica de la reducción final de la rueda trasera izquierda.





la RF delantera izquierda y de 53,8°C para la RF trasera izquierda. La diferencia obtenida por medio de termografía resulta superior a la determinada mediante las tarjetas de registro de temperaturas (11,2°C) seguramente debido a la mayor inercia y pérdidas por transmisión de calor producidas en el caso de las tarjetas respecto a la imagen térmica que permite la medida sin contacto de la temperatura de la superficie de interés.

## Parámetros del motor

Gracias al conector de diagnóstico de la línea CAN de la máquina y al programa Service Advisor de John Deere manejado por los técnicos de Manitou, se procedió al registro de los parámetros más significativos de funcionamiento del motor durante el trabajo. Así, durante la carga de los dos remolques con pipas de girasol, se observó un consumo medio de gasóleo de 9,25 l/h trabajando con la transmisión en modo manual, y de 8,77 l/h en modo automático. El consumo acumulado en cada operación de carga es similar (**cuadro III**), tan-

**Figura 11**

**Funcionamiento del motor durante las operaciones de carga de pipa de girasol.**



to expresado en litros totales, como en litros por tonelada de pipa cargada. Esto puede explicarse porque en trayectos tan cortos sin esfuerzos importantes de tracción, las posibilida-

des de cambio de marcha se reducen a segunda o tercera, tanto en manual como en automático, no pudiendo establecer diferencias significativas entre ambos modos de trabajo.



# Máquinas a tu medida

Kverneland group

**Gama de cultivadores tipo chisel CLC ¡Hasta 40 cm de profundidad de trabajo!**

- Prolongada vida útil y mínimo mantenimiento.
- Brazos tratados térmicamente.
- Amplio despeje bajo el bastidor.





## CUADRO III. Parámetros medios del motor durante las operaciones de carga de pipa de girasol.

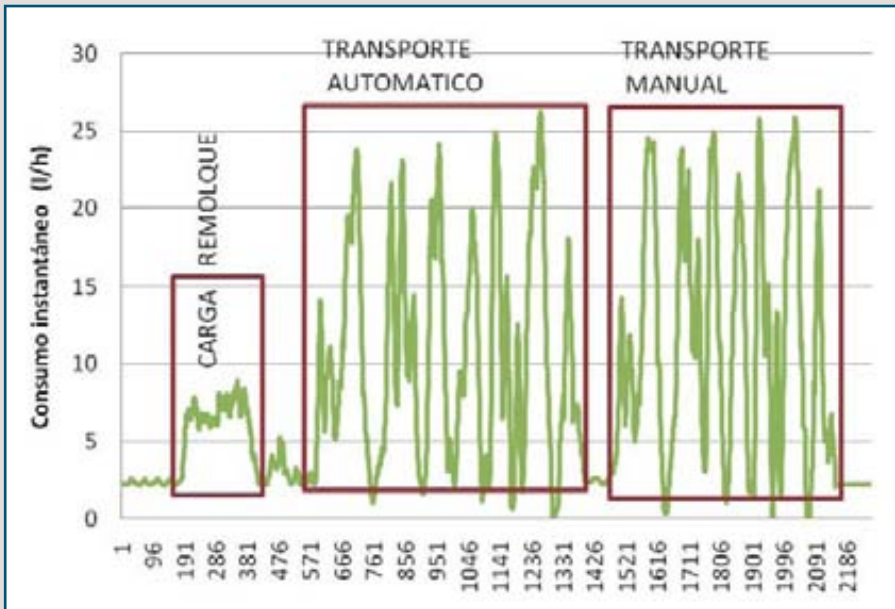
CARGA DE PIPAS	Transmisión en modo manual	Transmisión en modo automático
Consumo medio (l/h)	9,254	8,773
Tiempo requerido (min)	14,5	15,5
Consumo total (l)	2,236	2,266
Consumo por tonelada de pipa (l/t)	0,105	0,105

## CUADRO IV. Parámetros medios del motor durante los ensayos de transporte.

TRANSPORTE	Carga previa del remolque	Transmisión en modo manual	Transmisión en modo automático
Consumo (l/h)	6,573	10,804	10,966
Tiempo (min)	7,816	27,135	24,597
Consumo total (l)	0,856	4,886	4,496
Consumo por kilómetro (l/km)	-	0,845	0,778
Velocidad media (km/h)	-	15,0	18,9

### Figura 12

Funcionamiento del motor durante las operaciones de transporte de un remolque.



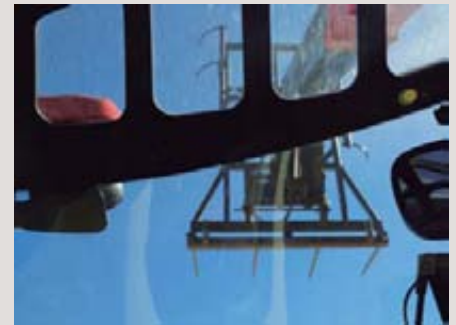
Operación de transporte con remolque.



Selector de modos de dirección de la cargadora.



Monitorización de temperatura del distribuidor del cilindro elevador mediante tarjeta de registro y cámara termográfica.



Visión del implemento desde el interior de la cabina.

Este hecho también se aprecia en la **figura 11**, donde se representa la carga del motor y el consumo instantáneo registrados durante el ensayo de carga. La frecuencia de muestreo de los parámetros fue alta (cada 10 ms) pero en el gráfico se muestran valores promediados cada 20s. Aún habiendo oscilaciones en ambos parámetros, tanto consumo como carga presentan una tendencia similar, no habiendo diferencias apreciables entre el trabajo en manual y con la caja en automático. Sí son apreciables, sin embargo diferencias en la comodidad de manejo de la máquina en modo automático (el modo usual de trabajo elegido por los Sierra), pudiéndose centrar el operario totalmente en el manejo del implemento, lo cual redundará en mayor capacidad de trabajo y seguridad.

Es interesante hacer notar, en el centro de la misma figura, un par de picos de trabajo, correspondientes a una situación adversa que la máquina solventó sin problemas: el camión

# El equilibrio perfecto

cargado de pipas (unos 35.000 kg en total) tras el trabajo en modo manual se quedó atascado en la tierra mojada al maniobrar; la máquina enganchó la cabeza del camión y lo sacó del barro sin aparente esfuerzo (carga máxima del 55%). De forma análoga se obtuvieron los parámetros instantáneos de funcionamiento del motor durante los ensayos de transporte de un remolque con girasol; los valores medios se muestran en el **cuadro IV**. Se observa que el consumo total y el consumo por km trabajando con la transmisión en modo automático son menores que en modo manual, a pesar de haber transitado a mayor velocidad. Esto confirma la conclusión que venimos encontrando en trabajos previos: trabajar con la gestión automática de la transmisión supone una mayor eficiencia energética.

En la **figura 12** se muestra la evolución del consumo instantáneo de combustible (l/h) a lo largo de las diferentes fases del ensayo de transporte: carga previa del remolque hasta los 9.205 kg, transporte con caja de cambios en posición automática y transporte en posición manual. Es destacable la gran diferencia en el patrón de consumo entre el trabajo de carga (bajo consumo, más homogéneo) y los periodos de transporte (mayores consumos, muy variables).

## Impresiones

Según catálogo del fabricante, la cabina es un 15% mayor que los modelos anteriores, con más espacio libre delante y detrás del asiento y con una buena visibilidad. Según pudimos comprobar, el modelo ensayado disponía de un cómodo asiento con suspensión neumática, el espacio disponible era adecuado y la visibilidad generalmente buena gracias a la cabina completamente acristalada.

Tuvimos también la posibilidad de experimentar la sencillez de manejo reivindicada por la marca. Gracias a la amabilidad, experiencia y consejo del propietario y operador, Carlos Sierra, pudimos llevar a cabo una sencilla operación de depósito de tres pacas en un espacio determinado. Realmente el funcionamiento de la mono-palanca tipo joystick permite realizar con una mano de forma intuitiva todos los movimientos del brazo necesarios para la carga y descarga con un alto nivel de control. Los mandos de la caja de cambios y ajuste de caudal de líneas hidráulicas son fáciles de entender y utilizar y el sistema de indicadores de pérdida de carga en el eje trasero es claro e informativo.

## Conclusiones

La telescópica Manitou MLT 840 es una máquina optimizada para operaciones de carga, lo que redundará en comodidad y eficiencia de operación en estas tareas. El obligado cumplimiento de la norma EN 15000 y el sistema de reducción de caudal hidráulico previo al punto de bloqueo hace esta máquina más segura.

La monitorización de temperaturas del sistema hidráulico que se ha realizado mediante termografía y tarjetas de registro ha permitido identificar algunos de los puntos que más afectan al calentamiento del aceite. Sería interesante realizar un ensayo en condiciones intensivas de uso para ver esta evolución de temperaturas cerca de los límites de operación.

La comparación del trabajo de la máquina usando la gestión automática de la transmisión aporta, en todo caso, mayor comodidad de operación y, en el caso del transporte, un menor consumo por kilómetro y kilo transportado. ●



BLANCHARD



[www.kuhn.es](http://www.kuhn.es)



cultivos | ganadería | paisajes

be strong, be **KUHN**